Tren de rodaje

GUÍA PARA EL DESGASTE Y EL CUIDADO

JOHN DEERE

El diseño de Deere

Aproximadamente el 20 por ciento del precio de compra de su oruga se destina al tren de rodaje. Lo que resulta más importante es que alrededor del 50 por ciento de sus costos de mantenimiento estará destinado al mantenimiento. Sabemos que un eslabón débil en un sistema puede causar un problema.

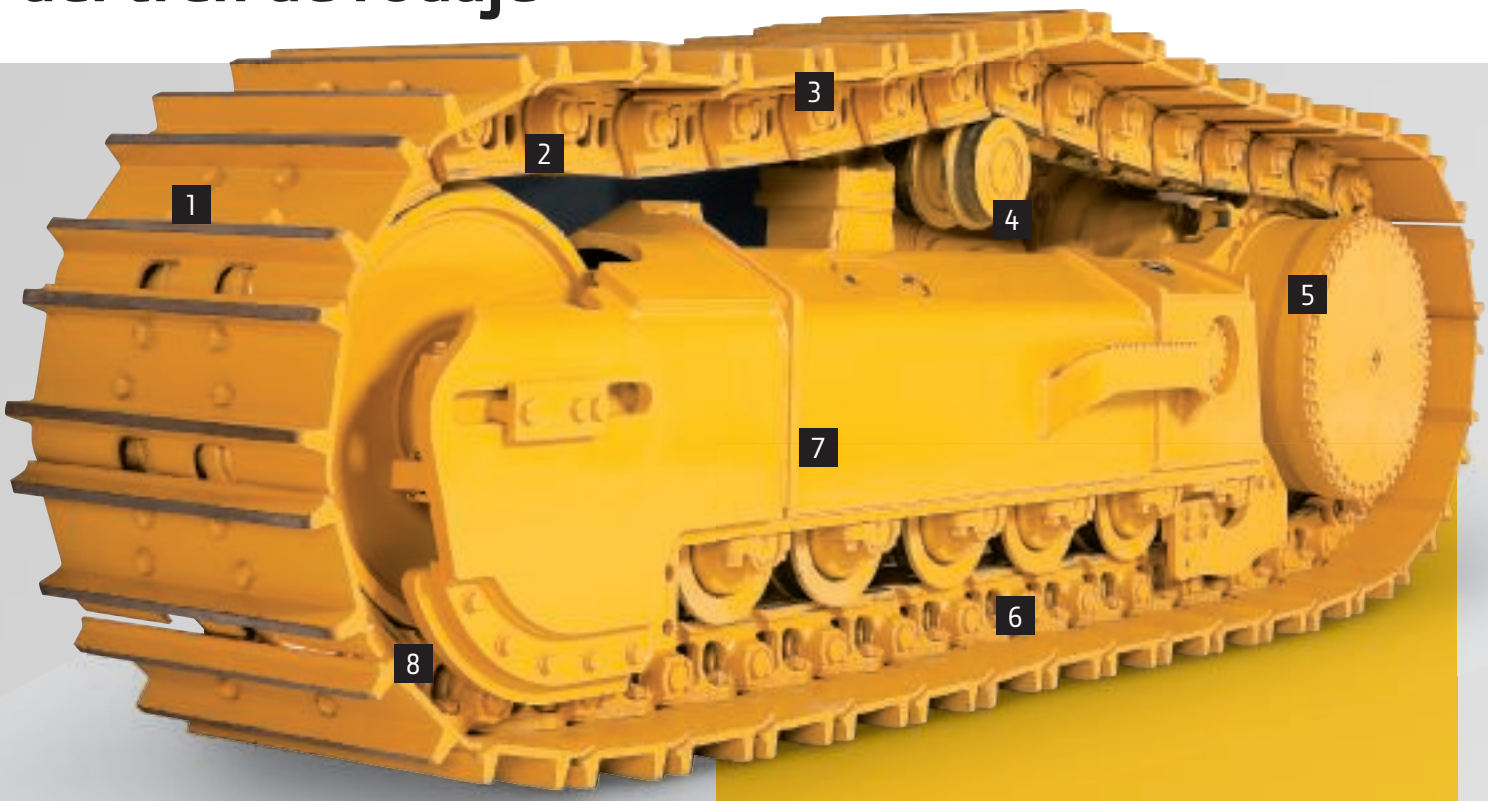
Es por eso que todos los trenes de rodaje de Deere están diseñados de modo integral. Todos los componentes coinciden cuidadosamente en tolerancia, fuerza, dureza y límites de desgaste para obtener una óptima vida útil. Aunque no se puede eliminar el desgaste, puede prolongar la vida útil de los componentes y, así, minimizar los costos de mantenimiento. Mantenga el sistema de su tren de rodaje en buen funcionamiento con las piezas certificadas de Deere.

El Asesor de soporte al cliente (CSA) de su concesionario Deere lo puede ayudar a administrar los costos del sistema del tren de rodaje desde el día que adquiere su máquina. Su CSA también lo puede ayudar a administrar el sistema del tren de rodaje en sus máquinas que no son de Deere.

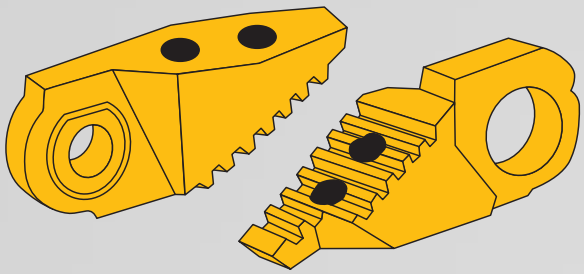
Esta guía estratégica le explica cómo aprovechar al máximo su tren de rodaje. No es un manual de reparación. Le proporcionará una visión clara sobre las causas del desgaste e información sobre cómo administrar su sistema de la mejor manera para obtener una producción máxima. Al comprender las causas del desgaste y verificar periódicamente los patrones de desgaste en los componentes clave, tendrá la información necesaria para tomar las mejores decisiones sobre el mantenimiento.

Todos los componentes del tren de rodaje de Deere coinciden cuidadosamente en tolerancia, fuerza, dureza y límites de desgaste para brindar una óptima vida útil.

Componentes del sistema del tren de rodaje



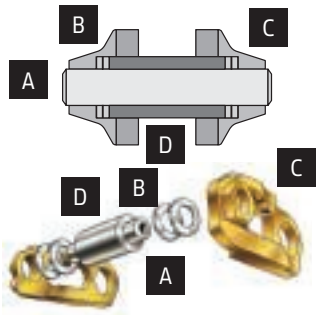
Los eslabones maestros separados están forjados de acero especial al boro. Permiten que la cadena de la oruga se pueda extraer o colocar de una manera más fácil.



1. **Las zapatas de la oruga** están templadas para maximizar su vida útil.
2. **Las ruedas** están forjadas y tratadas por inducción para obtener una fuerza máxima y una vida útil prolongada.
3. **Los eslabones de la oruga** están forjados en una aleación de acero especial al boro y tratados por inducción.
4. **Los rodillos de soporte** están tratados por inducción.
5. **Las ruedas guía delanteras** están tratadas por inducción en la banda de rodadura para obtener una vida útil prolongada.
6. **Los rodillos de la oruga** están forjados en una aleación de acero al boro y luego se laminan o tratan por inducción para obtener una vida útil prolongada.
7. **Los bastidores de la oruga** proporcionan un marco de trabajo sólido.
8. **Las clavijas y los cojinetes** están elaborados con mecánica de precisión, tratados por inducción y sellados con abrasivos.

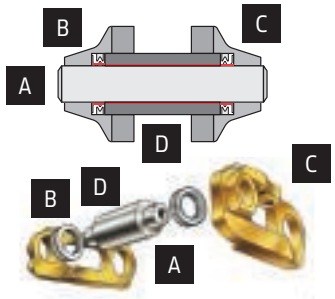
Cadena de la oruga

NO LUBRICADA



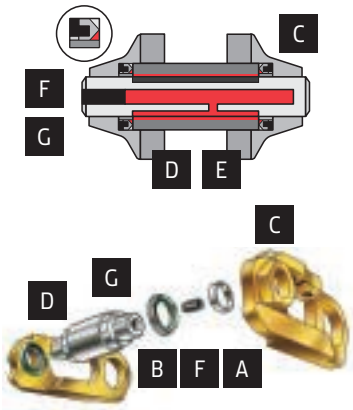
A. Clavija **B.** Sello **C.** Eslabón **D.** Cojinete

ENGRASADA — SELLADA



A. Clavija **B.** Sello **C.** Eslabón **D.** Cojinete

LUBRICADA — SELLADA



A. Anillo de empuje
B. Sello
C. Eslabón
D. Cojinete
E. Lubricación
F. Enchufe
G. Clavija

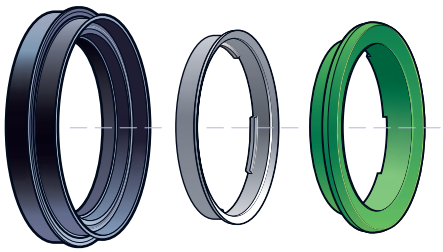
– **Oruga del tren de rodaje sellada (no lubricada)**
La cadena de la oruga sellada (no lubricada) está construida con eslabones de oruga escariados. Las arandelas de acero para resortes de forma cónica sellan el escariado del eslabón de la oruga y hacen contacto con los extremos del cojinete cuando los eslabones de la oruga están comprimidos. Las arandelas cónicas de acero actúan como sellos para restringir la entrada de material abrasivo entre las clavijas y los cojinetes. Cuando se produce un desgaste de la clavija y del cojinete, aumenta la distancia entre las clavijas de la oruga. Esa acción se llama extensión de apertura. Cuando se produce una extensión de apertura, aumenta el desgaste en el diámetro exterior del cojinete y en los dientes de la rueda. Hay desgaste solo en alrededor de 180 grados del diámetro exterior de la clavija de la oruga y del diámetro interior del cojinete.

– **Oruga del tren de rodaje sellada y engrasada (excavadoras)**
La mayoría de las excavadoras tienen una cadena de oruga sellada y engrasada. La cadena de la oruga sellada y engrasada tiene eslabones de oruga escariados y un sello de poliuretano con forma de "M". El sello mantiene la grasa en el interior de la junta de la clavija y el cojinete, y mantiene los materiales abrasivos afuera. La cadena de la oruga sellada y engrasada utiliza un lubricante entre la clavija y el cojinete, lo que mejora la vida útil y reduce la fricción interna entre la clavija y el cojinete. La cadena de la oruga sellada y engrasada también disminuye la resistencia al desplazamiento y reduce los ruidos. Durante el ensamble, se bombea la grasa entre la clavija y el cojinete hasta que se llena. La cadena sellada y engrasada dura aproximadamente de 20 a 40 por ciento más tiempo que la cadena sellada (no lubricada). Las clavijas y los cojinetes de la cadena de la oruga sellada y engrasada se pueden girar si la máquina ha estado funcionando en una aplicación sin impacto. Recubra la junta de la clavija y el cojinete con grasa en esta etapa.

– **Oruga del tren de rodaje sellada y lubricada**
Las cadenas de la oruga selladas y lubricadas tienen eslabones de oruga escariados y sellos de poliuretano en el escariado del eslabón de la oruga que hacen contacto con los extremos del cojinete cuando los eslabones de la oruga están comprimidos. Los sellos de poliuretano mantienen la lubricación entre las clavijas y los cojinetes, y mantienen los materiales abrasivos afuera. La lubricación proporciona una película de aceite entre las superficies de contacto internas de la clavija y el cojinete. De esta manera, se reduce la fricción y se elimina virtualmente el desgaste interno de la clavija y del cojinete. La eliminación de la extensión de apertura retrasa el desgaste de los dientes de la rueda y el desgaste del diámetro externo del cojinete. La vida útil de la cadena sellada y lubricada es aproximadamente 50 por ciento más larga que la de la cadena de la oruga sellada (no lubricada). La cadena de la oruga sellada y lubricada no solo reduce el desgaste del diámetro externo del cojinete y el desgaste de los dientes de la rueda, sino que también reduce los ruidos y aumenta la eficiencia del combustible de la máquina. Independientemente del tipo de cadena de la oruga, las clavijas de la oruga giran aproximadamente 180 grados en la superficie del diámetro interno de los cojinetes, mientras que la cadena de la oruga gira dentro y fuera de la rueda y de las ruedas guía. En la cadena de la oruga sellada, el desgaste ocurrirá en alrededor de 180 grados del diámetro externo de la clavija de la oruga y del diámetro interno del cojinete. En la cadena de la oruga sellada y lubricada, este desgaste se elimina virtualmente.

– **Tren de rodaje de vida útil extendida con cojinetes recubiertos con SC-2™**
Debido a un descubrimiento metalúrgico patentado, los cojinetes recubiertos con SC-2 proporcionan el doble de vida útil que los cojinetes estándar. Ya sea al girar los cojinetes o al usarlos tanto que se destruyen, eliminan un giro de cojinete. Si se duplica la vida útil de los cojinetes, también es posible maximizar la vida útil de otras partes del ensamble de su cadena de la oruga. Los cojinetes recubiertos con SC-2 están disponibles para la mayoría de las topadoras y cargadores con orugas selectos de John Deere. Se pueden intercambiar con un tren de rodaje estándar, no requieren herramientas especiales y se “ajustarán” a otras marcas de equipos con orugas que no sean de John Deere.

Tren de Rodaje de Máxima Vida Útil: Más allá de SC-2



– **Sellos más grandes y superiores**
Los sellos nuevos en el tren de rodaje de máxima vida útil están reforzados para retener la integridad estructural.

– **El tren de rodaje de máxima vida útil de John Deere** combina cojinetes recubiertos con SC-2, piezas de desgaste superiores y sellos más durables para un tren de rodaje con una vida útil prolongada que mantendrá su tiempo de actividad alto. El tren de rodaje de máxima vida útil está diseñado para proporcionar un desgaste prolongado y equilibrado para que su oruga permanezca en el lugar de trabajo y fuera del taller.

El tren de rodaje de máxima vida útil ha sido diseñado para soportar hasta 4.500 horas en suelo mojado y sumamente abrasivo, con ahorros de hasta el 57 por ciento por hora por sobre la oruga estándar sellada y lubricada.

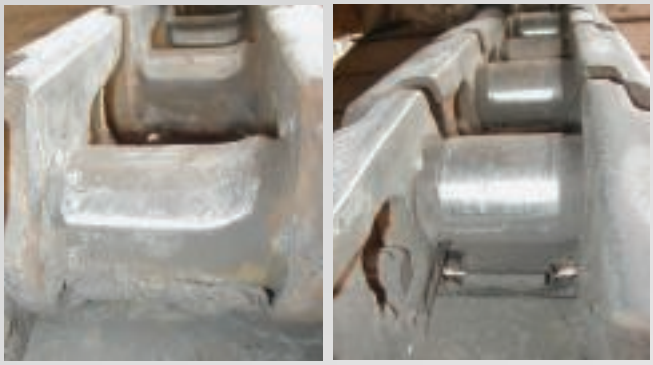
– **Mayor cantidad de acero para un desgaste más prolongado y equilibrado**
Como puede ver en la siguiente fotografía, el tren de rodaje de máxima vida útil tiene componentes más grandes para obtener un desgaste más prolongado y equilibrado. Las áreas azules a continuación muestran el material de desgaste agregado.

Costo estimado por hora*

PRODUCTO	ORUGA ESTÁNDAR SELLADA Y LUBRICADA	SC-2 PROLONGADO VIDA ÚTIL DE LA CADENA DE LA ORUGA	MÁXIMA VIDA ÚTIL
Funciones	Vida útil: 2.000 horas Giro a las 900 horas	Vida útil: 3.000 horas Giro a las 1.400 horas	Vida útil: 4.500 horas Giro a las 2.200 horas
Tecnología	ND	Cojinetes SC-2	Cojinetes SC-2, sellos nuevos y componentes de máxima vida útil
Reducción de costos de la oruga estándar sellada y lubricada	ND	29 %	57 %

**En terrenos húmedos y abrasivos, similares a los de la región central de Florida.*

Cojinete estándar ***Cojinete con SC-2***

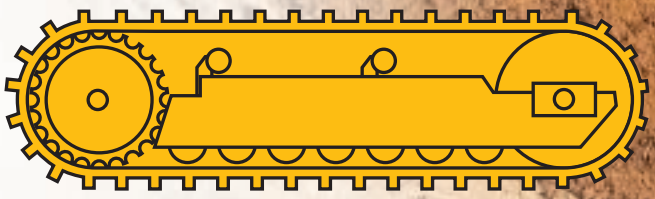


Después de duras pruebas en arena abrasiva, no se produce desgaste.
Los ensambles de la cadena de la oruga fueron sometidos a pruebas en arena abrasiva. Estas fotografías muestran que el cojinete estándar se desgastó 32 por ciento más, mientras que el cojinete recubierto con SC-2 no presentó desgastes.

Factores de desgaste

– **¿Cuáles son las causas del desgaste?**
Un tren de rodaje funciona como un sistema. Cuando una máquina está en funcionamiento, habrá un desgaste normal e inevitable. Con un buen mantenimiento del tren de rodaje y con técnicas de operación, se puede reducir el grado de desgaste.

– **Mantenimiento del tren de rodaje**
Las prácticas de mantenimiento que pueden reducir el desgaste son:
1. Tensión de la oruga o comba de la oruga
2. Ancho de la zapata de la oruga



Comba incorrecta.
La comba correcta tiene alrededor de dos pulgadas

– **La tensión de la oruga y la comba de la oruga afectan al desgaste**
El factor más controlable del desgaste del tren de rodaje es el ajuste correcto de la cadena de la oruga. La comba correcta de la oruga para todos las orugas convencionales es de dos pulgadas (± 1/4 in). Las orugas angostas pueden aumentar el desgaste hasta un 50 por ciento. Por ejemplo, una comba de la cadena de oruga de 1/2 in en una oruga en un rango de potencia de 80 produce aproximadamente 5.600 libras de tensión en la cadena cuando se mide en el ajuste de oruga. La comba recomendada de la cadena de la oruga de dos pulgadas en la misma máquina produce aproximadamente 800 libras de tensión en la cadena cuando se mide en el regulador de la oruga.

Una oruga angosta magnifica la carga, lo que produce más desgaste en los cojinetes de la oruga, en las áreas de contacto de los dientes de la rueda y en las áreas de contacto del rodillo del eslabón de oruga con la rueda guía. Un mayor desgaste también sucede en el punto de contacto del eslabón de la oruga con la rueda guía y de los puntos de contacto del eslabón de la oruga con el rodillo. Una carga mayor implica un desgaste mayor en el sistema completo del tren de rodaje. También, una oruga angosta requiere aumentar la potencia y el combustible para realizar la tarea.

Siga estos pasos para ajustar la tensión de la cadena de la oruga:

#1 Mueva la máquina lentamente, hacia adelante.

#2 Permita que la máquina ruede hasta detenerse.

#3 Coloque la clavija de la oruga en el centro sobre el rodillo de soporte (A).

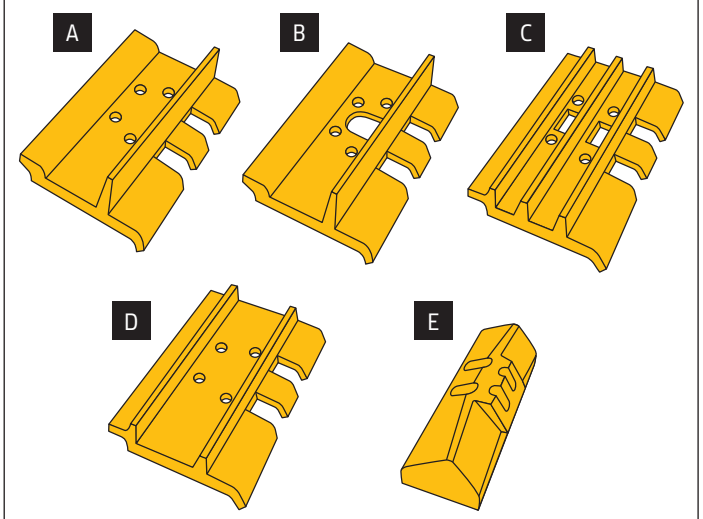
#4 Coloque una regla sobre la oruga (B).

#5 Mida la comba en su punto más bajo (C).

Siempre ajuste la comba de la oruga según la condición real de trabajo del suelo. Verifique la comba de la oruga con frecuencia.

Zapatas de la oruga

TIPOS DE ZAPATAS



A. Una barra
B. Una barra de centro abierto
C. Triple barra de centro abierto
D. Doble barra
E. Autolimpieza.

– **El ancho de la zapata de la oruga hace la diferencia**
Seleccione zapatas de oruga lo más estrechas posible y asegúrese de que le proporcionen la flotación que necesita. Las zapatas de oruga anchas que se utilizan en superficies duras colocarán una mayor carga en las juntas de clavija y cojinete de la cadena de la oruga, y pueden generar la retención de la clavija y el cojinete en los eslabones de la oruga. La integridad del sello lubricado de la cadena de la oruga también puede verse afectada. Si el ancho de la zapata es mayor que el necesario, también aumenta la tensión y la carga en las ruedas guía, en los rodillos y en las ruedas. Cuanto más ancha sea la zapata de la oruga y cuanto más dura sea la superficie de trabajo, más rápido se desgastarán las zapatas de la oruga, las clavijas, los cojinetes, los rodillos y las ruedas guía.

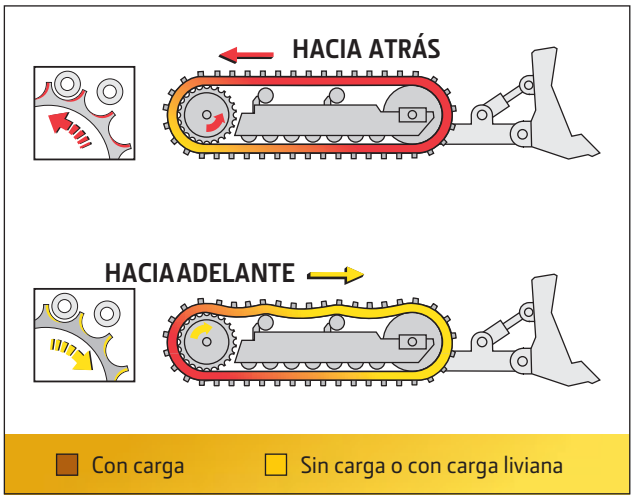
– **Las zapatas de oruga de centro abierto (perforadas en el centro)** permiten que la tierra, los escombros y el material salgan entre los componentes de unión del tren de rodaje a través de la zapata. Las zapatas de centro abierto son las mejores para las operaciones de descarga o sobre nieve.

– **Las zapatas de centro cerrado** se deben utilizar en casi todas las demás aplicaciones.

– **La principal causa de una zapata de oruga** floja y un eslabón maestro de oruga separado es un equipo ajustado incorrectamente. Consulte el manual de su operador para obtener las especificaciones y los procedimientos de par de ajuste adecuados.

Las zapatas amplias pueden reducir la vida útil de la cadena en un 50 por ciento y acelerar el desgaste de todos los componentes, especialmente si se trabaja en un terreno irregular.

Sugerencias operativas



– **El funcionamiento de la máquina produce el desgaste de los componentes del tren de rodaje**
Puede extender la vida útil del tren de rodaje mediante el uso de procedimientos operativos inteligentes.

– **Limite los desplazamientos a alta velocidad que no son productivos**
El funcionamiento a alta velocidad acelera el desgaste de todos los componentes del tren de rodaje. El desgaste de la oruga es directamente proporcional a la velocidad. La velocidad equivale a la tensión. La distancia que recorre una máquina con orugas determina el desgaste. Planifique su tarea en el lugar de trabajo cuidadosamente para que el desplazamiento de la máquina sea productivo.

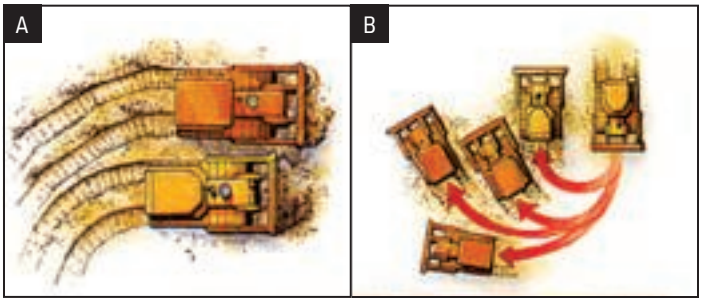
– **Limite las operaciones en reversa**
La operación en reversa acelera el desgaste en el lado de la marcha atrás de los cojinetes de la oruga y los dientes de la rueda. El único momento en el que los cojinetes giran de manera opuesta a los dientes de la rueda sometidos a carga es durante la operación en reversa.

Durante la operación en reversa, aproximadamente el 75 por ciento de las clavijas y de los cojinetes están en contacto, con carga y en movimiento, desde la parte inferior de la rueda guía delantera a la primera junta de la clavija y el cojinete conectados por el diente de la rueda. Las operaciones hacia adelante colocan alrededor del 25 por ciento de las juntas de clavijas y cojinetes en contacto, con carga y en movimiento.

La operación en reversa aumenta en gran medida la carga entre las clavijas, los cojinetes y los dientes de la rueda, y entre los eslabones de la oruga, la superficie de la banda de rodadura de la rueda guía y el rodillo de soporte. De esta manera, se acelera considerablemente el grado de desgaste entre estos componentes.

– **Utilice protectores de rocas de forma selectiva**
En condiciones de trabajo normales, no se precisan protectores de rocas completos. Si está trabajando en la tierra o en superficies en las que se puede atascar, los protectores de rocas completos atraparán el material entre los eslabones y los rodillos. De esta manera, se reducirá la vida útil de estos componentes. Utilice protectores de roca cuando esté trabajando con materiales rocosos; las rocas y materiales más grandes no se depositarán tan fácilmente entre los dientes de la rueda y los cojinetes de la oruga o entre los eslabones de la oruga y la banda de rodadura de la rueda guía. Los protectores de rocas también ayudan a orientar a las orugas en el caso de aplicaciones extremas en la ladera.

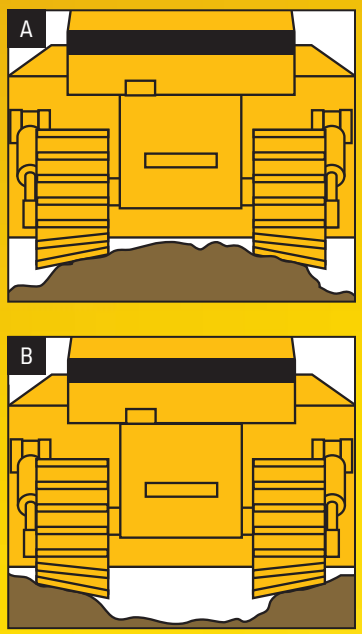
Utilice los protectores de rocas correctamente.



A. Reduzca el deslizamiento y el giro.
B. Planifique los giros.

– **Reduzca el deslizamiento y el giro**
El deslizamiento y el giro de la oruga aceleran el desgaste de la garra de la zapata de la oruga. El contacto pesado entre los dientes de la rueda y los cojinetes de la oruga, entre los eslabones de la oruga y los rodillos y entre las superficies de la banda de rodadura de la rueda guía acelera el desgaste.

– **Planifique sus giros**
Si gira constantemente hacia un lado, se reducirá la vida útil de una oruga. Los dientes de la rueda, los cojinetes, los eslabones de la oruga, la rueda guía, las bridas del rodillo y la superficie de la banda de rodadura en el lado donde se ejerce una carga constante se desgastarán más rápido. Si es posible, planifique su tarea para equilibrar los giros.



A. Los terrenos con cumbres desgastan las orugas en la parte interna.
B. Los terrenos con depresiones desgastan las orugas en la parte externa.

– **Trabajar en un terreno con cumbres** coloca todo la carga y peso de la máquina en los extremos interiores de las zapatas de la oruga. La carga se transfiere a los eslabones de la oruga interna, al rodillo interno, a las superficies de la banda de rodadura de la rueda guía, a los extremos de los cojinetes y a las áreas de contacto de la rueda. El trabajo continuo en un terreno con cumbres acelerará el desgaste de las superficies de contacto de la oruga interior. Compare ese desgaste con el desgaste de los componentes de la oruga exterior.

– **Trabajar en un terreno con depresiones** coloca toda la carga y el peso de la máquina en los extremos exteriores de las zapatas de la oruga. La carga se transfiere a los eslabones de la oruga exterior, al rodillo exterior, a las superficies de la banda de rodadura de la rueda guía, a los extremos exteriores del cojinete y a las áreas de contacto de la rueda. El trabajo continuo en un terreno con depresiones acelerará el desgaste de las superficies de contacto de la oruga exterior. Compare ese desgaste con el desgaste de los componentes de la oruga interior.

Sugerencias operativas (continuación)

A. La acumulación de material causa un desgaste excesivo.
B. La operación cuesta arriba causa desgaste en los componentes traseros.
C. La operación cuesta abajo traslada el peso a la parte delantera de la máquina.
D. La operación en la ladera traslada la carga al lado de la bajada del tren de rodaje.

- **Limpie los trenes de rodaje con frecuencia.** Para evitar que se acumule tierra y escombros en los componentes del tren de rodaje, limpie las orugas con la mayor frecuencia posible. La acumulación de tierra y escombros impide la conexión adecuada entre los componentes de unión, como los dientes de la rueda y los cojinetes de la cadena de las orugas. Esto puede provocar mayores cargas en los componentes del tren de rodaje y mayores grados de desgaste.

- **Trabaje con el terreno.** Planifique sus tareas y el movimiento de su máquina para que se adapte al terreno, y reducirá el desgaste del tren de rodaje.

- **Trabajar cuesta arriba** desplaza el peso de la máquina a la parte trasera. Esto agrega más carga en los rodillos traseros y aumenta el desgaste delantero del lado de accionamiento del cojinete y de los dientes de la rueda. Se generará una carga ligera en el tren de rodaje cuando dé marcha atrás cuesta abajo.

- **Trabajar cuesta abajo** desplaza el peso a la parte delantera de la máquina, con la carga adicional ubicada en el rodillo delantero, en la superficie de la banda de rodadura de la rueda guía y en los eslabones de la oruga. Cuando da marcha atrás por la colina, el cojinete gira de manera opuesta al lado de la marcha atrás del diente de la rueda. Hay también una carga pesada y un movimiento entre el cojinete y los dientes de la rueda, lo que acelera el desgaste. Una carga pesada se coloca en todas las juntas de las clavijas y de los cojinetes desde la parte inferior de la rueda guía delantera al primer cojinete que entra en contacto con los dientes de la rueda. También se coloca un peso adicional entre los dientes de la rueda y los eslabones de la oruga y la superficie de la banda de rodadura de la rueda guía. Esto reduce la vida útil de los cojinetes, las ruedas, los eslabones de la oruga, los rodillos y las ruedas guía.

- **Trabajar en una pendiente o ladera** desplaza el peso al lado de la bajada de la máquina y causa un desgaste adicional en las bridas de los rodillos, en los lados de los eslabones de la oruga y en los extremos de las garras. Para equilibrar el desgaste entre cada lado del tren de rodaje, cambie la dirección de trabajo en la pendiente.

Puntos de alineación y desgaste

Controles de la alineación

La desalineación de la rueda guía delantera y del bastidor de la oruga acelerará el desgaste de todos los componentes. Puede verificarla alineación al observar los patrones de desgaste de los rodillos inferiores, los rodillos de soporte y las ruedas guía delanteras. También, se puede parar en la parte delantera y en la parte trasera de la máquina y realizar una inspección visual. Consulte los manuales de su máquina para ver los procedimientos de ajuste específicos.

A. Verifique la alineación.
B. Verifique los rodillos inferiores.
C. Inspeccione el rodillo de soporte.
D. Verifique las ruedas guía delanteras.
E. Verifique las clavijas y los cojinetes.

John Deere proporciona un servicio completo para trenes de rodaje, independientemente de la marca y el modelo de su máquina. Comuníquese hoy mismo con su concesionario local para programar una inspección de su tren de rodaje.

Su CSA tiene las respuestas

Su CSA certificado lo ayudará a configurar un programa de inspecciones periódicas, que incluye un archivo de registro y sugerencias de mantenimiento, para minimizar las horas de inactividad, maximizar su presupuesto y prolongar la vida útil del tren de rodaje. Un programa planificado de mantenimiento preventivo lo ayudará a aprovechar su inversión al máximo. Nunca es demasiado pronto para comenzar a controlar los costos del tren de rodaje. Puede contar con su concesionario de John Deere para obtener las mejores piezas y soporte disponibles en el mercado para todas sus máquinas con orugas.

JOHN DEERE

DKB765ES Impreso en los EE.UU. (12-01)

www.JohnDeere.com